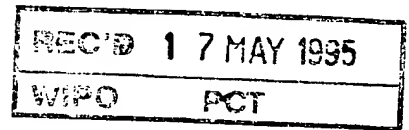


08/732 408



Bescheinigung

PRIORITY DOCUMENT

Herr Dr. med. ~~Johannes Reinmüller~~ in
65189 Wiesbaden hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Medizinische Implantate aus Formkörpern"

am 22. April 1994 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wieder-
gabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol
A 61 L 27/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 20. März 1995

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Link

Sleck

P 44 14 103.3

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. H. WEICKMANN DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE
DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN DIPL.-CHEM. B. HUBER
DR.-ING. H. LISKÁ DIPL.-PHYS. DR. J. PRECHTEL
DIPL.-CHEM. DR. B. BÖHM

POSTFACH 860 820
81635 MÜNCHEN

KOPERNIKUSSTRASSE 9
81679 MÜNCHEN

TELEFON (089) 4 55 63-0
TELEX 5 22 621
TELEFAX (089) 4 70 50 68

DE 68272/HB/UB/sh

Dr. med. Johannes Reinmüller
Gustav-Freytag-Straße 27
65189 Wiesbaden

Medizinische Implantate aus Formkörpern

Patentansprüche

1. Implantat für medizinische Zwecke auf Basis eines physiologisch verträglichen Kunststoffes,
dadurch gekennzeichnet,
daß es aus dünnen faltbaren Formkörpern mit einer für ein fluides Gleitmittel benetzbaren Oberfläche besteht.
2. Implantat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß es von einer Hülle umgeben ist.
3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß es die Form einer Folie mit einer Dicke von 10 bis 200 μm aufweist.
4. Implantat nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß es Strangform aufweist mit einer Dicke von 0,1 bis 1 mm pro Strang.
5. Implantat nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß es aus schlauchförmigen Folien besteht.
6. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß es eine hydrophilisierte Oberfläche aufweist.
7. Implantat nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß es als Gleitmittel ein wäßriges Fluid enthält.
8. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der dünne faltbare Formkörper bei Kontakt mit einer

geeigneten Flüssigkeit quellfähig ist.

9. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gleitmittel quellfähig ist.
10. Implantat nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gleitmittel ein Polysaccharid oder Glucosaminoglycan
ist.
11. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der dünne faltbare Formkörper eine hydrophobierte Ober-
fläche aufweist.
12. Implantat nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß es als fluides Gleitmittel Fett oder Öl enthält.
13. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kunststoff ein Silikonkautschuk ist.
14. Implantat nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Silikonkautschuk aus Polydimethylsiloxan besteht.
15. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kunststoff ein Polysaccharid ist.
16. Implantat nach Anspruch 8, 9 und 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Polysaccharid Cuprophanfolie ist.
17. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß der faltbare Formkörper Schaumstruktur aufweist.

18. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kunststoff des Formkörpers ein Röntgenkontrastmittel
oder einen Farbstoff inkorporiert enthält.

BESCHREIBUNG

Diese Erfindung betrifft Kunststoffimplantate für medizinische Zwecke und insbesondere Implantate, umfassend dünne faltbare Formkörper.

In der Human- und Tiermedizin werden angeborene oder erworbene Organ- oder Weichteildefekte mit Kunststoffimplantaten (KI) ausgefüllt, die operativ in den Organismus eingebracht werden. Im Gegensatz zu orthopädischen Implantaten oder zu künstlichen Organen, die ebenfalls in den Organismus implantiert werden, ist es die Aufgabe der vorgenannten Kunststoffimplantate, einen Volumenersatz von Weichgeweben zur Verfügung zu stellen und in einer besonderen Ausführungsform die Dehnung und Erweiterung von Gewebe, insbesondere von Hautgewebe, zu bewirken.

Typische Beispiele von KI umfassen den Ersatz von fehlendem Brustdrüsengewebe durch Silikonkissen, die vor oder hinter dem Brustmuskel implantiert werden oder Implantate zum Ersatz fehlender Hoden. Beispiele für Implantate zur Dehnung und Erweiterung von Gewebe zum Aufbau von Weichteilen im Gesicht, an den Extremitäten oder am Körperstamm sind herkömmliche Expander, wie z.B. der Becker-Expander, wie in Joseph G. McCarthy, Plastic Surgery (1990), W.B. Saunders Comp., Band 1, Kapitel 13, S. 486 beschrieben.

Um eine möglichst natürlich wirkende Rekonstruktion von Weichteilgeweben zu erreichen, werden für Kunststoffimplantate bevorzugt Stoffe verwendet, deren mechanische Eigenschaften den natürlichen Geweben sehr nahe kommen. Weiterhin ist es erforderlich, daß das verwendete Implantatmaterial physiologisch verträglich ist, keine toxischen Wirkungen hervorruft und eine extreme chemische und mechanische Langzeitstabilität aufweist. Elastisch verformbare Kunststoffe erfüllen diese Anforderungen im allgemeinen, insbesondere in Form von Gelen. Aufgrund der hervorragenden chemischen Stabilität hat sich die Verwendung von Dimethylsiloxanpolymeren (PDMS) als besonders günstig erwiesen.

Herkömmliche Implantate umfassen eine äußere Hülle aus Silikonmaterial in deren Inneres ein hochpolymeres Gel, z.B. ein PDMS-Gel eingeführt wird, oder wäßrige Lösungen. Die Zugabe des Gels bzw. der wäßrigen Lösung kann vor der Implantation erfolgen oder im Falle der wäßrigen Lösung nachträglich durch ein von der Körperoberfläche zugängliches Ventil. Derartige Implantate sind beispielsweise in US-Pat Nr. 4428364, 4574780, 4671255 und 4840615 offenbart.

Herkömmliche Produkte, die Gele und insbesondere Produkte, die PDMS-Gele verwenden, weisen jedoch den Nachteil auf, daß im Fall einer Verletzung der äußeren Hülle, z.B. bei einem Unfall, eine Infiltration des umliegenden Gewebes mit (PDMS-)Gel unter hohem Druck erfolgt. Eine solche Situation kann nachfolgend durch operative Maßnahmen kaum beherrscht werden. Weiterhin wird durch neuere Untersuchungen die physiologische Verträglichkeit der PDMS-Implantate in Frage gestellt. Es wird angenommen, daß niedermolekulare Bestandteile des PDMS-Gels durch die äußere Hülle diffundieren und damit in das umliegende Gewebe gelangen, wobei langfristig unter Umständen irreversible Gesundheitsschäden hervorgerufen werden. Durch die Einrichtung von Sperrschichten kann diese Penetration zwar reduziert, aber nicht vollständig unterbunden werden.

Versuche, die PDMS-Gele aufgrund oben genannter Nachteile durch andere Materialien zu ersetzen, führten bisher zu keinem befriedigenden Ergebnis:

Physiologische Salzlösungen sind nicht geeignet, da sie als Füllmaterial eines Kunststoffimplantats unerwünschte mechanische und druckelastische Eigenschaften vermitteln. Außerdem verlieren solche Implantate im Laufe von wenigen Jahren ihre Flüssigkeitsvolumen, da die äußere Hülle aus PDMS-Kautschuk keine Barriere für niedermolekulare Stoffe darstellt.

Die Verwendung anderer Ersatzstoffe, wie z.B. Hydrogele, Dextrane, Hylane, Gelatine oder Polyvinylpyrrolidon (PVP) ist aufgrund ihrer mangelhaften Langzeitstabilität nachteilig oder aufgrund

ihrer Toxizität limitiert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es nunmehr, ein Kunststoffimplantat zur Verfügung zu stellen, das die Vorteile der PDMS-Gele gewährleistet, nämlich druckelastische und somit gewebeähnliche Eigenschaften sowie chemische Langzeitstabilität, aber gleichzeitig die oben erwähnten Nachteile nicht aufweist, nämlich Diffusion niedermolekularer toxischer Bestandteile in das umliegende Gewebe sowie Infiltration des umliegenden Gewebes mit PDMS-Gel bei Verletzung der äußeren Hülle.

Diese Aufgabe wird gemäß vorliegender Erfindung gelöst durch ein Implantat für medizinische Zwecke auf Basis eines physiologisch verträglichen Kunststoffs, das aus dünnen faltbaren Formkörpern mit einer für ein fluides Gleitmittel benetzbaren Oberfläche besteht.

Das Volumen des Implantats wird dabei normalerweise durch die dünnen Formkörper bestimmt, während das Gleitmittelvolumen untergeordnet ist. Zum Aufbau eines erfindungsgemäßen Implantats werden als Formkörper beispielsweise dünne Folien verwendet, wobei eine Vielzahl aufeinanderliegender Schichten ein Implantat der gewünschten Dicke ergibt.

Die gewünschten gewebeähnlichen elastischen Eigenschaften des Implantats der vorliegenden Erfindung werden im wesentlichen durch die Verschiebbarkeit aneinandergrenzender Schichten der dünnen faltbaren Formkörper erzielt, wobei die Gleitwirkung durch ein geeignetes Gleitmittel vermittelt bzw. begünstigt wird.

Die Formkörper der vorliegenden Erfindung können entweder direkt ohne eine äußere Hüllschicht in eine präformierte Implantatloge im Gewebe eingebracht werden, oder nach Art herkömmlicher Implantate von einer äußeren Hülle umgeben sein, wobei die Gele herkömmlicher Implantate durch die Formkörper der vorliegenden Erfindung ersetzt werden.

Als Material für die Formkörper kommen alle physiologisch ver-

träglichen Kunststoffe in Betracht. Unter den Begriff "physiologisch verträgliche Kunststoffe" werden in dieser Anmeldung allgemein natürlich vorkommende und künstlich hergestellte Materialien bzw. Biomaterialien verstanden, die physiologisch verträglich sind. In einer besonderen Ausführungsform bestehen die Formkörper aus Silikonkautschuk, wobei Silikonkautschuk aus Polydimethylsiloxan bevorzugt ist. In einer anderen Ausführungsform werden Formkörper aus Polysacchariden verwendet, wobei Formkörper aus Cuprophanfolie eine bevorzugte Ausführungsform darstellen. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf die vorgenannten Materialien, und andere physiologisch verträgliche Kunststoffe und Biomaterialien, die zu dünnen Formkörpern verarbeitet werden können, sind Bestandteil der vorliegenden Erfindung.

Die dünnen faltbaren Formkörper der Erfindung können in verschiedenen Ausführungsformen bereitgestellt werden. Bevorzugt ist die Verwendung einer Folie, die auf geeignete Weise gefaltet wird bzw. von mehreren aufeinanderliegenden Folienlagen, die geeignet zugeschnitten werden, um die Form des endgültigen Implantats auszumachen. Es wurde festgestellt, daß die Verwendung von Folien mit einer Dicke von etwa 5 bis etwa 500 μm günstig ist, wobei 10 bis 200 μm bevorzugt und 30 bis 70 μm besonders bevorzugt sind. Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung werden die Formkörper als kapillare Röhren oder in schlauchartiger Ausgestaltung zur Verfügung gestellt. Ebenso ist es möglich, die Formkörper in Strangform ("Silikonspaghetti") zu verwenden. Dabei werden mit geringeren Strangdicken bessere Ergebnisse hinsichtlich der gewebeähnlichen Eigenschaften der Implantate erzielt. Aus technischen Gründen ist es jedoch bevorzugt, Strangdicken zwischen 0,1 und 1 mm zu verwenden.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorgenannten Ausführungsformen beschränkt und andere Ausführungsformen, wie beispielsweise lockere offenporige Kunststoffschäume, sind ebenfalls Gegenstand dieser Erfindung. In einzelnen Fällen kann es besonders günstig sein, eine Kombination von zwei oder mehreren Ausführungsformen zu verwenden. Solche Kombinationen werden von der vorliegenden Erfindung ebenfalls umfaßt.

Die Implantate der Erfindung können nach Einbringen in das Gewebe postoperativ kontrolliert werden. Beispielsweise sind PDMS-Folien für weiche Röntgenstrahlung dichter als Gewebe, womit die Lage eines Implantats postoperativ durch Röntgenuntersuchung kontrolliert werden kann. Erfindungsgemäße Implantate, die Formkörper aus PDMS umfassen, sind somit ohne weitere Zusatzstoffe der postoperativen Untersuchung zugänglich. In anderen Fällen kann durch den Zusatz geeigneter von außen nachweisbarer Stoffe, wie beispielsweise Röntgenkontrastmittel im Kunststoff, eine spätere Überprüfung der Implantate auf einfache Weise ermöglicht werden.

Die gewebesähnlichen Eigenschaften der Implantate der vorliegenden Erfindung beruhen zu einem wesentlichen Teil auf der Gleitfähigkeit von aneinandergrenzenden Schichten der dünnen Formkörper, wobei die Gleitfähigkeit durch ein geeignetes fluides Gleitmittel begünstigt wird.

Mit dem Begriff "fluides Gleitmittel" werden in dieser Anmeldung allgemein flüssige und fluide Phasen bezeichnet, die physiologisch verträglich sind und die Verschiebbarkeit der Oberflächen aneinandergrenzender Formkörper ermöglichen und/oder verbessern. Die Art des verwendeten Gleitmittels ist lediglich von der Oberfläche des verwendeten Formkörpers abhängig. Im Fall einer hydrophilen Oberfläche der Formkörper wird als Gleitmittel ebenfalls ein hydrophiles Fluid verwendet. Durch hydrophile Wechselwirkungen vermitteltes Gleiten ist die bevorzugte Ausführungsform, wobei in diesem Fall die Verwendung einer wäßrigen Flüssigkeit als Gleitmittel besonders bevorzugt ist. Entsprechend kann die Gleitfähigkeit auch durch Verwendung hydrophober Oberflächen/Gleitmittel hervorgerufen werden, wobei als hydrophobe Gleitmittel Fette oder Öle bevorzugt sind. Hydrophil/hydrophob vermittelte Gleitvorgänge, z.B. durch Liposome oder Micellen ampholytischer Stoffe, sind ebenfalls Gegenstand dieser Erfindung.

In vielen Fällen kann es wünschenswert sein, die Oberflächen der dünnen Formkörper durch eine Hydrophobierung oder Hydrophilisierung den Eigenschaften des verwendeten Gleitmittels anzupassen,

um ihre Gleitfähigkeit weiter zu verbessern. Entsprechende Verfahren sind dem Fachmann wohlbekannt. In DE-OS 4216271 wird beispielsweise die Hydrophilisierung von Silikonoberflächen durch Ätzen mit einer Lösung aus KOH in Methanol beschrieben. EP-A-0 086 186 beschreibt die Hydrophilisierung von aminhaltigen Oberflächen mit Substanzen, die 2-Amino-2-deoxyglycopyranosil-Reste enthalten. Geeignete Verfahren zur Hydrophobierung umfassen beispielsweise das Aufbringen von Silikonschichten oder von Wachsen.

Die Verwendung von Formkörpern mit hydrophilisierter Oberfläche stellt eine besonders günstige Anwendung der Formkörper der vorliegenden Erfindung dar. Durch die Hydrophilisierung wird das Gleitmittel, vorzugsweise Wasser, im Inneren der Implantate gebunden und somit ein Volumenverlust durch Diffusion wie bei herkömmlichen Implantaten auf Flüssigkeitsbasis wirksam verhindert. Die Implantate der vorliegenden Erfindung können in dieser Ausführungsform gegebenenfalls ohne Zusatz von Gleitmittel implantiert werden. In diesem Fall wird das Gleitmittel aus dem umgebenden Gewebe zur Verfügung gestellt, da Gewebswasser ins Innere der Implantate und, falls vorhanden, durch die äußere Hülle diffundieren kann.

In einer anderen besonderen Ausführungsform enthalten die Implantate der vorliegenden Erfindung quellfähige Materialien. Geeignete quellfähige Materialien zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper sind im allgemeinen alle physiologisch verträglichen Stoffe, die bei Kontakt mit einer geeigneten Flüssigkeit quellfähig sind. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Polysacchariden, wobei das Polysaccharid Cuprophanfolie besonders bevorzugt ist. In diesem Fall ist Wasser sowohl Quell- als auch Gleitmittel.

Die Verwendung quellfähiger Materialien ist jedoch nicht auf die Formkörper beschränkt, sondern anstelle oder zusätzlich zu quellfähigen Formkörpern kann ein quellfähiges Gleitmittel verwendet werden. Geeignete quellfähige Gleitmittel sind beispielsweise wasserfreie Polysaccharide, Glycosaminoglycane, Dextrane und dgl.. Hyaluronsäure ist bevorzugt. Weitere geeignete quellfähige

Materialien sind dem Fachmann bekannt.

Weiterhin enthalten die Implantate der vorliegenden Erfindung je nach Bedarf bzw. Verwendungszweck andere Zusätze, wie z.B. Farbstoffe, Antioxidantien, Stabilisatoren, Desinfizienzien, Antibiotika, Salze und dgl..

Die Implantate der vorliegenden Erfindung werden entweder als Weichteilersatz oder zur Expansion von umliegendem Gewebe verwendet. Die Kunststoffimplantate werden gewöhnlich von einer äußeren elastischen Hülle umgeben sein, wobei die Form der Implantate von den Ausmaßen der äußeren Hülle bestimmt wird. Durch Über- oder Unterfüllung der äußeren Hüllen mit den erfindungsgemäßen Formkörpern werden mehr oder weniger prallelastische Eigenschaften erzeugt. Das Gleitmittel füllt üblicherweise nur die kapillaren Spalten, die zwischen den Lagen des Füllmaterials vorkommen und trägt somit nur zu einem geringen Anteil zum Füllvolumen bei. Alternativ dazu kann ein erfindungsgemäßes Implantat mit quellfähigen Formkörpern und/oder Gleitmittel unterfüllt werden, wobei das Endvolumen des Implantats im Voraus durch die Füllmenge und die gegebene Quellfähigkeit der Materialien bestimmt ist, aber erst nach Implantation erreicht wird.

Eine besondere Verwendungsform der Implantate der vorliegenden Erfindung stellen sogenannte Gewebeexpander dar, die erst nach Implantation bzw. Einheilung des Expanders nachträglich auf ihr endgültiges Volumen gebracht werden. Dabei wird eine Volumenänderung durch Zugabe oder Entnahme des Gleitmittels reguliert. Ähnlich wie bei dem bekannten Becker-Expander kann bei Bedarf der Ventilmechanismus nach Erreichen des gewünschten Expandervolumens entfernt werden, wodurch der Expander mit der erfindungsgemäßen Füllung zum permanenten Implantat wird.

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung bestehen im wesentlichen darin, daß die dünnen faltbaren Formkörper, die das erfindungsgemäße Füllmaterial der Implantate darstellen, die gleiche Langzeitstabilität wie das herkömmlich äußere Hüllmaterial aufweisen. Dadurch wird die Abgabe toxischer Substanzen über einen langen

Zeitraum wesentlich reduziert. Weiterhin wird bei einer Verletzung der äußeren Hülle das Füllmaterial nicht wie im Fall der herkömmlichen PDMS-Gele in unkontrollierter Weise im umgebenden Gewebe dispergiert, sondern kann operativ einfach und vollständig entfernt werden. Freigesetztes Gleitmittel wird ohne schädliche Folgen für den Organismus vom umgebenden Gewebe aufgenommen bzw. vermischt sich mit dem Gewebwasser. Bei einer bevorzugten Ausführungsform, der Verwendung von Formkörpern aus hydrophilisierter PDMS-Folie und Wasser als Gleitmittel, ist weiterhin die einfache Sterilisierbarkeit im Autoklaven ein großer Vorteil.

Die folgenden Beispiele veranschaulichen die vorliegende Erfindung.

BEISPIEL 1

Hydrophilisierung von Siliconoberflächen

Silikonkautschukfolien der Stärken 0,02 mm, 0,2 mm und 0,3 mm und strangförmiger Siliconkautschuk (Siliconspaghetti) werden durch Ätzen mit einer Lösung aus 5,7 g KOH ad 100 ml Methanol, wie in DE-OS 4216271 beschrieben, hydrophilisiert.

BEISPIEL 2

Mammaimplantat

Eine Hülle aus Silikonkautschuk mit eliptoidem Querschnitt und rundem Längsschnitt mit einer Wandstärke von 0,2 mm wird hergestellt. Durch eine Öffnung wird hydrophilisierte Silikonkautschukfolie der Stärke 0,02 mm aus Beispiel 1 eingebracht. Die äußere Hülle besitzt in entspanntem Zustand ein Fassungsvermögen von 200 ml. Die Menge des zugegebenen Füllmaterials entspricht einem Volumen von 190 ml. Weiterhin wird ins Innere ein Volumen von 10 ml Wasser zugegeben. Die Füllöffnung wird dicht verschlossen. Das so hergestellte Mammaimplantat wird in einer Vakuumkammer entgast und danach im Autoklaven sterilisiert.

BEISPIEL 3

Lippenimplantat

Eine Bahn hydrophilisierte Silikonkatuschukfolie der Stärke 0,02 mm aus Beispiel 1 von 4 cm Länge und 6 cm Breite wird zu einem drehrunden Körper aufgerollt. Dieser drehrunde Körper wird mit Hilfe einer Ahle durch kleine Schnitte im Bereich der Mundwinkel in die Oberlippe eingezogen. Die Schnitte werden mit Nähten verschlossen.

BEISPIEL 4

Glutealimplantat

Eine Silikonkautschukhülle mit ovalärer Form und mit einer Wandstärke von 0,3 mm und einem Fassungsvermögen von 180 ml wird hergestellt. Über eine Öffnung wird hydrophilisierter Siliconkautschuk als Rundmaterial mit einem Durchmesser von 1 mm aus Beispiel 1 eingebracht und zwar in einer Menge, die einem Volumen von 170 ml entspricht. Weiterhin werden 8 ml Wasser zugegeben. Die Hülle wird dicht verschlossen. Das Implantat wird entgast und autoklaviert.

BEISPIEL 5

Hautexpander

Eine Silikonkautschukhülle in Quaderform mit abgerundeten Ecken und Kanten wird hergestellt. Sie wird innen und außen wie in Beispiel 1 hydrophilisiert. Durch eine Öffnung wird Folienmaterial aus Celluloseacetat der Stärke 0,01 mm zugegeben. Zwischen den einzelnen Lagen der Folie wird ein Puder aus wasserfreier quervernetzter Hyaluronsäure eingestreut. Die Hülle wird dicht verschlossen, und das Implantat wird autoklaviert. Nach Implantation des so erzeugten Implantats in den Organismus, z.B. im subcutanen Gewebe, dringt durch die Silikonkautschukhülle Wasser in das Innere und führt zur Quellung des Füllmaterials. Das Implantat dehnt sich räumlich aus und expandiert dabei die Haut. Die Größenzunahme im zeitlichen Verlauf wird durch den Wassereinstrom gesteuert. Das Endvolumen des Hautexpanders wird aufgrund der Quellfähigkeit des Füllmaterials durch die eingebrachte Füllmenge voraus definiert.

ZUSAMMENFASSUNG

Ein Implantat für medizinische Zwecke auf Basis eines physiologisch verträglichen Kunststoffs besteht aus dünnen faltbaren Formkörpern mit einer für ein fluides Gleitmittel benetzbaren Oberfläche und ist vorzugsweise von einer Hülle umgeben, die ein Gleitmittel wie z.B. ein wäßriges Fluid enthält.

This Page Blank (uspto)